

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-277253

(P2000-277253A)

(43) 公開日 平成12年10月6日 (2000.10.6)

(51) IntCl.⁷

識別記号

F I

テマコード (参考)

H 0 5 B 33/04

H 0 5 B 33/04

2 C 1 6 2

B 4 1 J 2/44

33/00

3 K 0 0 7

2/45

33/14

A

2/455

B 4 1 J 3/21

L

H 0 5 B 33/00

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平11-82964

(22) 出願日

平成11年3月26日 (1999.3.26)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 真下 精二

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72) 発明者 幸村 昇

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74) 代理人 100096828

弁理士 渡辺 敬介 (外1名)

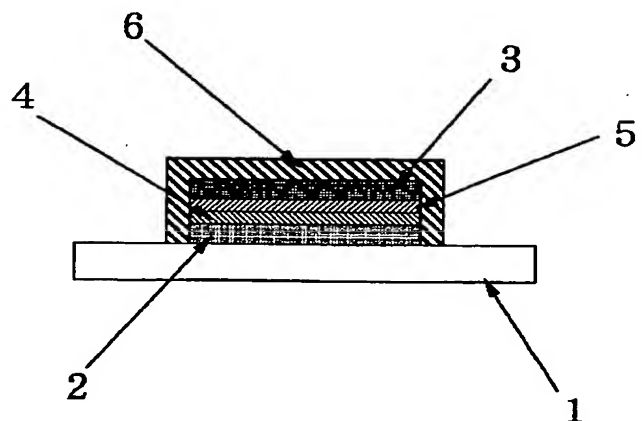
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光素子、発光装置、表示装置、露光装置及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 水分及び酸素の遮断性に優れた保護膜6によって発光素子を保護することにより、発光素子及びそれを用いた装置の耐久性を向上させる。

【解決手段】 発光素子を酸化タングスタルの保護膜6で覆う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも陽極層及び陰極層と、これらの間に挟持された 1 層又は複数層の有機化合物層とを有する発光素子であって、基板上に設けられ、しかも酸化タンタルの保護膜で覆われていることを特徴とする発光素子。

【請求項 2】 基板がガラスで、保護膜が発光素子上を覆っていることを特徴とする請求項 1 の発光素子。

【請求項 3】 基板が合成樹脂で、保護膜が、基板と発光素子間に設けられていると共に、発光素子上を覆っていることを特徴とする請求項 1 の発光素子。

【請求項 4】 保護膜が 500 Å 以上の厚みであることを特徴とする請求項 1～3 いずれかの発光素子。

【請求項 5】 保護膜が非晶質であることを特徴とする請求項 1～4 いずれかの発光素子。

【請求項 6】 保護膜の膜充填率が 80% 以上であることを特徴とする請求項 1～5 いずれかの発光素子。

【請求項 7】 請求項 1～6 いずれかの発光素子を基板上に複数配列した発光素子アレイを備えていることを特徴とする発光装置。

【請求項 8】 基板上にマトリクス状に配置された請求項 1～6 いずれかの発光素子を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 9】 請求項 1～6 いずれかの発光素子を基板上に複数配列した発光素子アレイを備えていることを特徴とする露光装置。

【請求項 10】 請求項 9 の露光装置と、該露光装置により露光される感光体を有することを特徴とする画像形成装置

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、発光素子、発光素子アレイを用いた発光装置、表示装置、露光装置（特に複写機、プリンタなどの電子写真装置に使用する光プリンタヘッド）、並びに、上記露光装置を用いた電子写真装置などの画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 EL 素子等の発光素子は、自己発光性であることから、暗いところでの視認性がよく、また視野角を気にすることなく使えることから、これを基板上に複数配列した発光素子アレイとして、発光装置や露光装置あるいはマトリクス状に配置されて表示装置に使用されている。

【0003】 ところで、発光素子としては、無機化合物や有機化合物を用いた種々の層構成ものが提案されている。いずれも支持体である基板上に積層形成されるが、積層時の大気中の水分、酸素、不純物の影響により、発光が不均一化したり無発光領域を生じてしまうことを防止するために、途中で大気中に取り出すことなく真空中で一貫して多層を成膜できる成膜装置によって形成され

ている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記のようにして形成された発光素子であっても、大気中に放置しておく、空気中の水分や酸素の影響を受け、徐々に発光効率が低下することが観察される。

【0005】 本発明は、上記従来の問題点にかんがみてなされたもので、水分及び酸素の遮断性に優れた保護膜によって発光素子を保護することにより、発光素子及びそれを用いた装置の耐久性を向上させることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記目的を達成するために、少なくとも陽極層及び陰極層と、これらの間に挟持された 1 層又は複数層の有機化合物層とを有する発光素子であって、基板上に設けられ、しかも酸化タンタルの保護膜で覆われていることを特徴とする発光素子を提供するものである。

【0007】 また、上記本発明は、基板がガラスで、保護膜が発光素子上を覆っていること、基板が合成樹脂で、保護膜が、基板と発光素子間に設けられていると共に、発光素子上を覆っていること、保護膜が 500 Å 以上の厚みであること、保護膜が非晶質であること、保護膜の膜充填率が 80% 以上であること包含するものである。

【0008】 更に本発明は、上記発光素子を基板上に複数配列した発光素子アレイを備えていることを特徴とする発光装置及び露光装置、この露光装置と、該露光装置により露光される感光体を有する画像形成装置あるいは基板上にマトリクス状に配置された上記発光素子を有する表示装置を提供するものである。

【0009】

【発明の実施の形態】 以下、本発明を図面を用いて詳細に説明する。

【0010】 図 1 は本発明の発光素子の一例を示す断面図である。

【0011】 図において、1 は基板、2 は陽極層、3 は陰極層、4 は正孔輸送層、5 は電子輸送層、6 は保護膜で、正孔輸送層 4 及び電子輸送層 5 はそれぞれ有機材料で構成された有機化合物層で、陰極層 3 と陽極層 2 の間に挟まれている。

【0012】 基板 1 上には陽極層 2、正孔輸送層 4、電子輸送層 5、陰極層 3 及び保護膜 6 が順次積層されている。保護膜 6 は、この積層構造を有する発光素子を大気中の水分及び酸素から保護するためのもので、発光素子を上から覆って設けられている。

【0013】 本発明において、基板 1 としては、発光素子を表面に構成できるものであればよく、例えばソーダライムガラスなどのガラス、合成樹脂などの透明な絶縁性材料の板、シートもしくはフィルム状物を用いること

ができるが、本例における基板1はガラス製のものとなっている。

【0014】本例においては、発光素子の上面側は、保護膜6によって大気中の水分や酸素から保護され、発光素子の下面側は、ガラスの基板1によって大気中の水分や酸素から保護されるものとなっている。

【0015】本発明における保護膜6は、酸化タンタルで構成されているものである。保護膜を酸化タンタル膜とすることにより、水分及び酸素の高い遮断性を得ることができる。

【0016】保護膜6は、500Å以上の厚みであることが好ましい。厚みが薄くなるに従って水分及び酸素の遮断性が低下する。保護膜6は、非晶質で、膜充填率が80%以上であることが好ましい。非晶質であるとクラックが入りにくく、また膜充填率が高いほど高い遮断性が得やすい。

【0017】上記膜充填率は、膜厚モニターに酸化タンタルの比重を入力し、モニターのすぐ横に基板をセットして膜を蒸着し、膜厚モニターの読み値 t_m と実際に基板についた膜厚 t とから、以下の式で計算して求めることができる。

【0018】膜充填率(%) = $(t_m / t) \times 100$

【0019】図2は本発明の発光素子の他の例を示す断面図である。

【0020】本例に係る発光素子は、基本的には図1の発光素子と同様であるが、本例における基板1は合成樹脂製で、保護膜6が発光素子と基板1との間にも設けられている点が相違している。つまり、本例における発光素子は、基板1上に成膜した酸化タンタルの保護膜6上に積層形成され、更にその上から保護膜7で覆った構成のものとなっている。

【0021】合成樹脂製の基板1の場合、水分及び酸素に対する十分な遮蔽性を得にくい、このような構成とすると、基板1を透過して来る水分及び酸素を、発光素子と基板1間に設けた保護膜6で遮断することができ

る。

【0022】上記いずれの例においても発光部は陽極層2と陰極層3が上下に重なっている部分で、陽極層2と陰極層3の間に電圧を印加することにより、電子輸送層5が発光源となって発光部から光が放出される。発光部は、陽極層2又は陰極層3の電極幅を変更することで、任意の大きさとするのが可能である。

【0023】本発明において、陽極層2の材料としては仕事関数が大きなものが望ましく、例えばITO、酸化錫、金、白金、パラジウム、セレン、イリジウム、ヨウ化銅などを用いることができる。一方、陰極層3の材料としては仕事関数が小さなものが望ましく、例えばMg / Ag、Mg、Al、Inあるいはこれらの合金などを用いることができる。

【0024】本発明において、有機化合物層は、一層構成であっても良いし、複数層構成であっても良い。例えば図1及び図2に示される例のように、有機化合物層を正孔輸送層4と電子輸送層5の2層とし、正孔輸送層4と電子輸送層5のいずれかを発光源として機能させることができる。また、陽極層2から正孔が注入される正孔輸送層4と、陰極層3から電子が注入される電子輸送層5と、正孔輸送層4と電子輸送層5の間に挟まれた発光源である発光層（図示されていない）とからなるものとすることができるし、混合一層構成で正孔輸送層4、電子輸送層5及び発光源を兼ねた構成も可能である。

【0025】発光層としては、例えば後述する電子輸送層5と同様の有機化合物層に蛍光体をドーピングしたものをを用いることができる。

【0026】正孔輸送層4としては、例えば、N, N'-ビス(3-メチルフェニル)-N, N'-ジフェニル-(1, 1'-ビフェニル)-4, 4'-ジアミン（以下TPD）を用いることができ、その他にも下記の有機化合物を用いることができる。

【0027】

【化1】



5

(4)

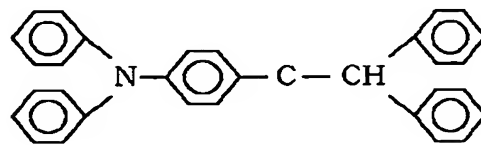
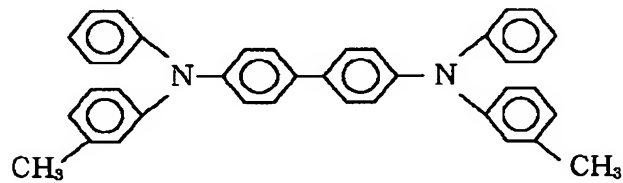
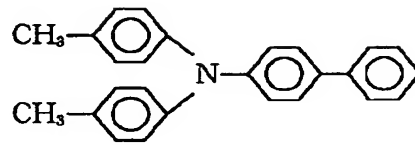
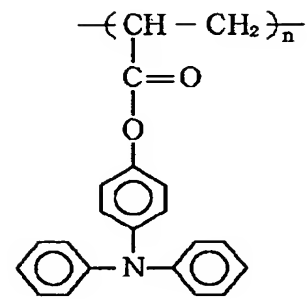
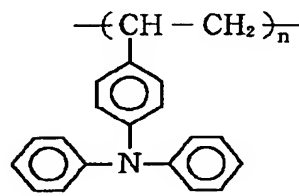
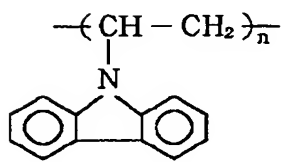


特開 2000-277253

6

ホール輸送性化合物

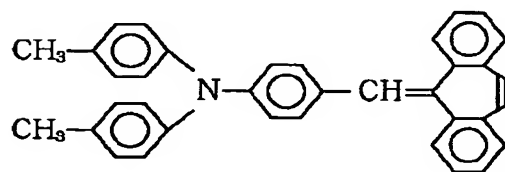
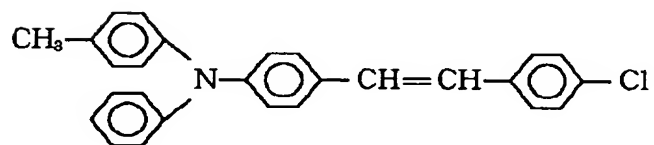
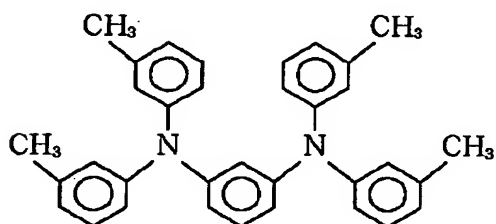
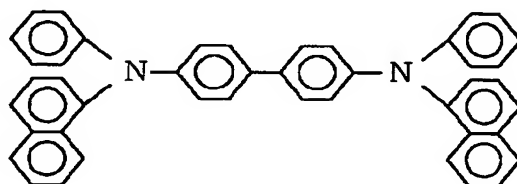
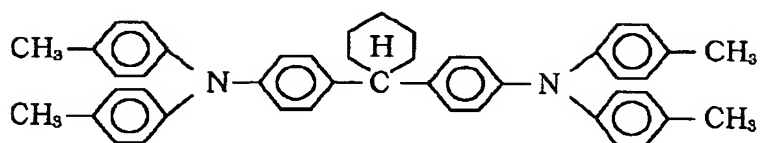
ホール輸送体



【0028】

【化2】

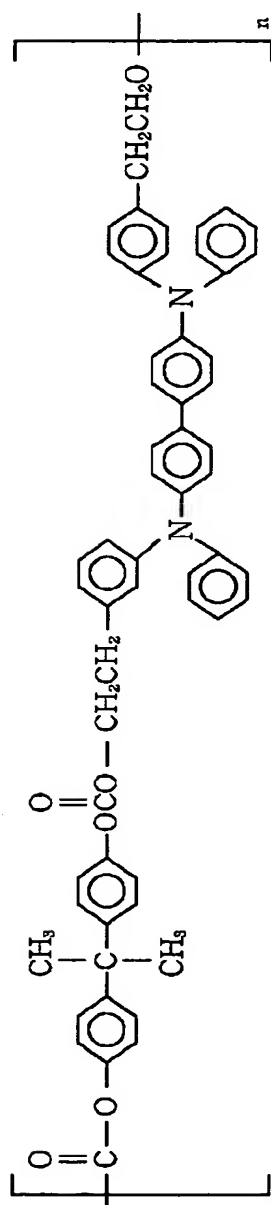
ホール輸送性化合物



【0029】

【化 3】

9
ホール輸送性化合物



(6)

特開2000-277253

10

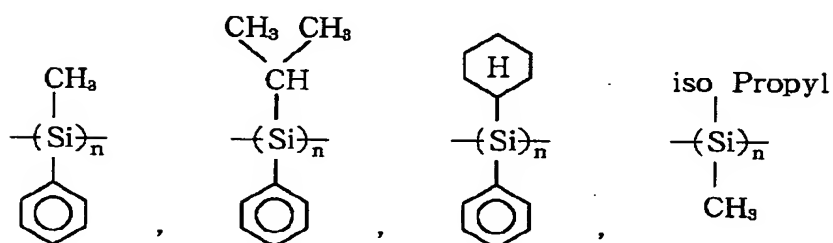
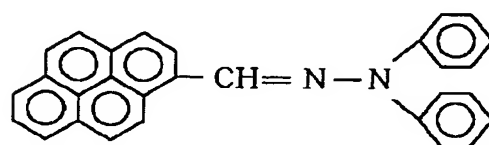
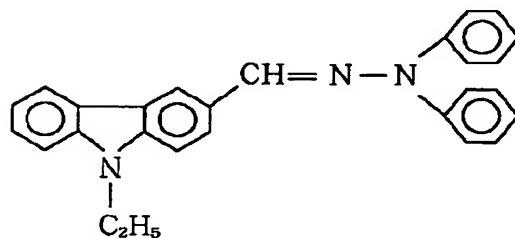
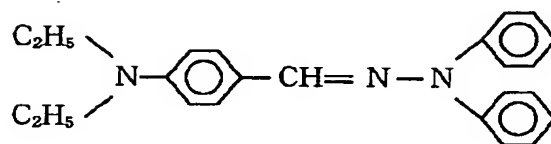
【0030】

【化4】

10

20

30

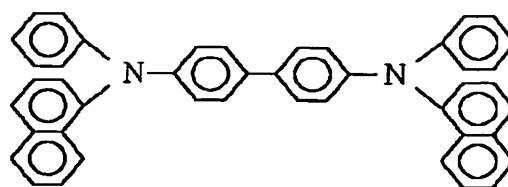
ホール輸送性化合物

【0031】

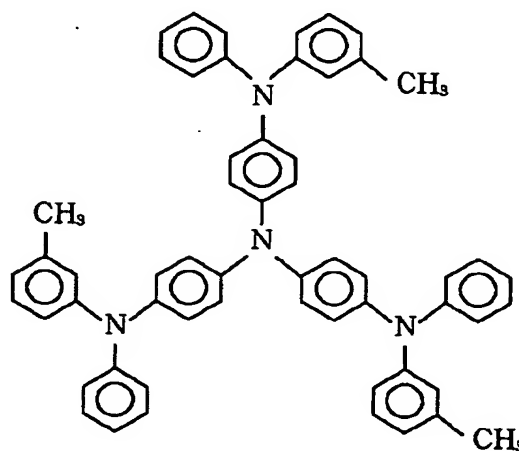
【化5】

ホール輸送性化合物

30



40



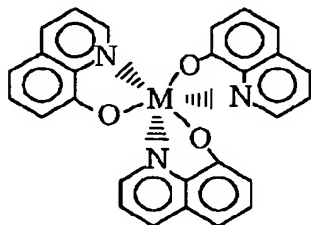
50

13

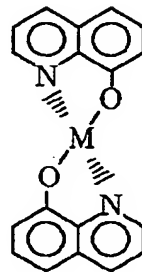
【0032】また、有機材料だけでなく、無機材料を用いてもよい。用いられる無機材料としては、例えばa-Si、a-SiCなどが挙げられる。

【0033】電子輸送層5としては、例えば、トリス(8-キノリノール)アルミニウム(以下Alq₃)を*

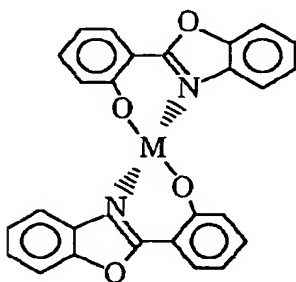
電子輸送性化合物



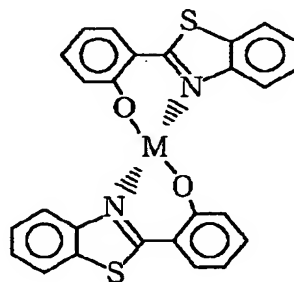
M : Al, Ga



M : Zn, Mg, Be



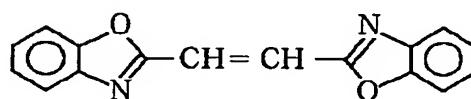
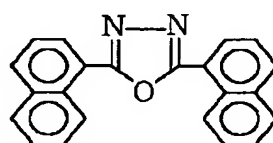
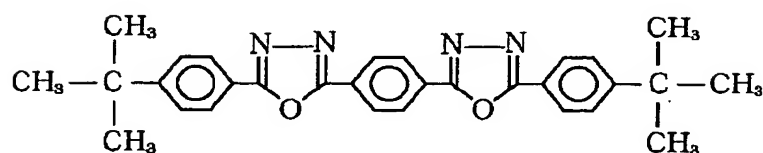
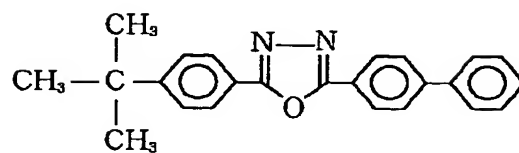
M : Zn, Mg, Be



M : Zn, Mg, Be

【0035】

30 【化7】

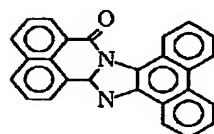
電子輸送性化合物

【0036】

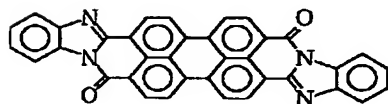
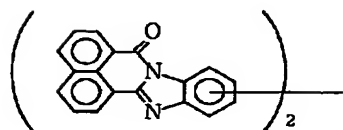
【化8】

【0037】

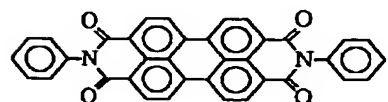
【化9】

電子輸送性化合物

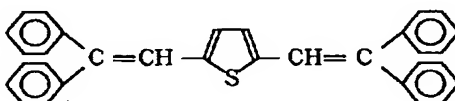
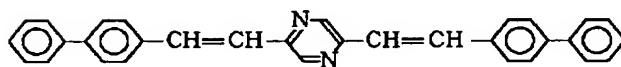
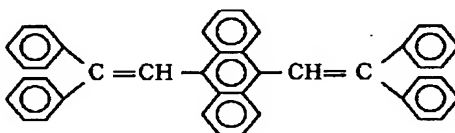
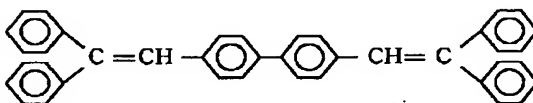
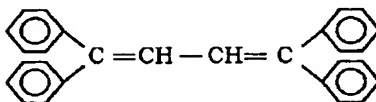
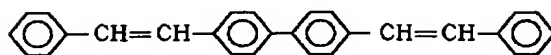
30



40



電子輸送性化合物

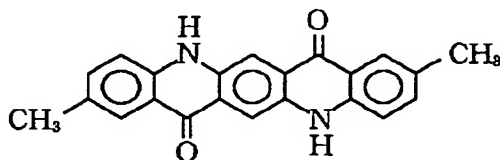
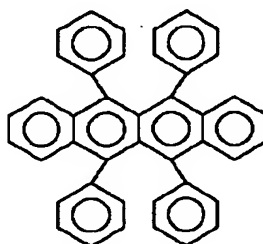
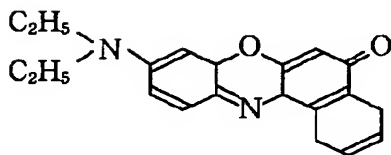
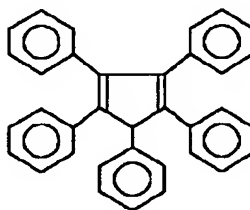
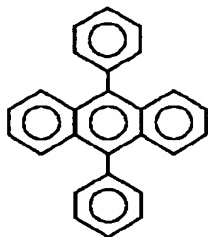
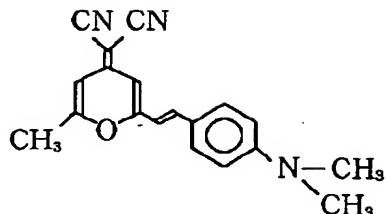
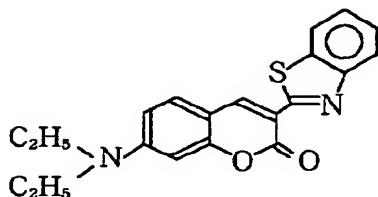


【0038】また、以下に示されているようなドーパント色素を電子輸送層5や正孔輸送層4にドーピングすることで、発光部の発光波長を調整することもできる。

【0039】

【化10】

ドープアント色素



【0040】次に、図3に基づいて、本発明の画像形成装置の一例である電子写真装置を説明する。

【0041】7は像担持体としての回転ドラム型の電子写真感光体、8は帯電装置、9は現像装置、10は転写装置、11は定着装置、12はクリーニング装置である。

【0042】図1及び図2で説明した発光素子を基板1 (図1及び図2参照) 上に複数配列した発光素子アレイ (不図示) に駆動用ドライバを接続して露光装置とし、露光用光Lの光源として用いる。陽極層2 (図1及び図2参照) をプラス、陰極層3 (図1及び図2参照) をマイナスにして直流電圧を印加すると、発光部から露光用光Lが放出され、電子写真感光体7上に潜像を書き込むことができる。

【0043】電子写真感光体7上を帯電装置8により一様に帯電させる。この電子写真感光体7の帯電面に対して、目的の画像情報の時系列電気デジタル単位信号に対

応して発光素子アレイからの露光用光Lによる露光を行うと、電子写真感光体7の周面に目的の画像情報に対応した静電潜像が形成される。その静電潜像は絶縁トナーを用いた現像装置9によりトナー像として現像される。一方、給紙部 (不図示) から記録材としての転写紙Pが供給されて、電子写真感光体7と、これに所定の押圧力で当接された転写装置10との圧接ニップ部 (転写部) Tに所定のタイミングにて導入され、所定の転写バイアス電圧が印加されて転写が行われる。

【0044】トナー画像の転写をうけた転写紙Pは、電子写真感光体7の面から分離され、熱定着方式等の定着装置11へ導入されてトナー画像の定着をうけ、画像形成物 (プリント) として装置外へ排出される。また、転写紙Pに対するトナー画像転写後の電子写真感光体7表面は、クリーニング装置12により残留トナー等の付着汚染物の除去をうけて清掃され、繰り返して作像に供される。

【0045】本発明の画像形成装置の他の例として、多色電子写真装置の概略構成を図4に示す。

【0046】C1～C4は帯電装置、D1～D4は現像装置、E1～E4は本発明の露光装置、S1～S4は現像スリーブ、T1～T4は転写ブレード、TR1及びTR2はローラ、TF1は転写ベルト、Pは転写紙、F1は定着装置、7a～7dは回転ドラム形電子写真感光体である。露光装置E1～E4は、図1及び図2で説明した発光素子を複数個基板1（図1及び図2参照）上に配列した発光素子アレイを用いたものである。

【0047】転写紙Pは矢印方向に搬送され、ローラTR1、TR2に懸架された転写ベルトTF1上に導かれ、転写ベルトTF1により、電子写真感光体7aと転写ブレードT1に挟持されるように設定されたブラック転写位置へと移動される。この時、電子写真感光体7aは、ドラム状の電子写真感光体7aの周囲に配置された、帯電装置C1、露光装置E1、現像装置D1の現像スリーブS1による電子写真プロセスにより、所望のブラックトナー画像を有していて、転写紙Pにこのブラックトナー画像の転写が行われる。

【0048】転写紙Pは、転写ベルトTF1により、電子写真感光体7bと転写ブレードT2に挟持されるように設定されたシアン転写位置、電子写真感光体7cと転写ブレードT3に挟持されるように設定されたマゼンタ転写位置、電子写真感光体7dと転写ブレードT4に挟持されるように設定されたイエロー転写位置へと移動され、それぞれの転写位置で、ブラック転写位置と同様の手段により、シアントナー画像、マゼンタトナー画像、イエロートナー画像の転写が行われ、多色の転写画像が得られる。

【0049】以上のプロセスにより、多色の転写画像が施された転写紙Pは定着装置F1に供給され、転写された多色画像が転写紙Pに定着されて所望の多色画像が得られる。

【0050】また、本発明の表示装置は、基板上にマトリクス状に配置した本発明の発光素子を有するもので、陰極と陽極の間に電圧を印加して画像を表示するものである。

【0051】

【実施例】（実施例1）図1に示す構成の有機LED素子を5個作成した。

【0052】有機LED素子の作成方法について説明する。

【0053】まず、大きさが $25 \times 75 \times 1.1$ mmのガラスの基板1を洗浄し、その上に 10×10 mmの大きさを等間隔に正方形の5個のパターン及び取出電極用パターンの付いたマスクを被せてスパッタ法によってITOの透明な膜を陽極層2として成膜した。

【0054】次に、正孔輸送層4としてTPDを、電子輸送層5としてAlq₃を、順次真空蒸着法により厚さ

50 nmに蒸着した。

【0055】なお、蒸着時の真空度は $2 \sim 3 \times 10^{-6}$ Torrであり、成膜速度は $0.2 \sim 0.3$ nm/sとした。

【0056】次に、真空中にて 11×11 mmの大きさを等間隔に5個のパターンの付いたマスクを前記ITOのマスクに重なるように被せて、陰極層3としてMgとAgを10:1の蒸着速度比で共蒸着し、Mg/Agが10/1の合金を厚さ200 nmに形成した。この時、成膜速度は1 nm/sとした。

【0057】基板1よりマスクを真空中にて外した後、真空を破ることなくスパッタ室に基板1を移動し、Taをターゲットとして、マグネトロン直流スパッタ法を用いて、Ar/O₂ = 50/50の雰囲気中にて400 Wで保護膜6を3分間成膜した。この時の膜厚は1200 Åであり、膜充填率は95%であった。

【0058】このようにして得た5個の有機LED素子について、85% RH、75℃にて1000時間放置後と放置前の発光輝度を確認したところ、初期は5 V印加時152 cd/m²だったものが148 cd/m²となり、発光輝度の低下はほとんど認められなかった。

【0059】（実施例2）実施例1と同じ構成の有機LED素子で、保護膜6の厚さが異なるものを作製した。保護膜6の厚さは300 Å、500 Å、700 Å、1000 Åの4種類とし、実施例1と同様に発光輝度を確認した。

【0060】その結果を表1に示す。保護膜6の厚さが300 Åのものについては発光輝度の低下が認められたが、500 Å以上のものについてはほとんど発光輝度の低下は認められなかった。

【0061】

【表1】

膜厚 (Å)	発光輝度 (cd/m ²)	
	初期	1000時間後
300	150	103
500	154	143
700	152	146
1000	157	151

【0062】（実施例3）実施例1と同じ構成の有機LED素子であるが、保護膜6を真空蒸着によって形成した有機LED素子を作製した。

【0063】実施例1と同様にして陰極層3までを形成した後、保護膜6を、酸化タンタルを真空蒸着させることで形成した。まず、真空度が 2×10^{-6} Torrになるまで脱気した後、O₂を注入して真空度を 3×10^{-4} 程度に調整して蒸着を行った。保護膜6の厚さは1000 Åで、膜充填率は80%であった。

【0064】得られた有機LED素子について、実施例

1と同様に発光輝度を確認したところ、発光輝度の低下はほとんど認められなかった。

【0065】(実施例4)図2に示す構成の有機LED素子を5個作成した。

【0066】基板1として、大きさが $25 \times 75 \times 1$ mmのアクリル板を使用し、予めこの基板1の片面に、実施例1と同じ保護膜6を 1000 \AA の厚さで成膜し、その上に実施例1と同様に有機LED素子と保護膜6を形成した。

【0067】得られた有機LED素子について、実施例1と同様に発光輝度を確認したところ、初期は 5 V 印加時 146 cd/m^2 だったものが 141 cd/m^2 となり、発光輝度の低下は認められなかった。

【0068】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、水分及び酸素の遮断性に優れた保護膜6によって発光素子を保護することにより、発光素子及びそれを用いた装置の耐久性を向上させることができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の発光素子の一例を示す断面図である。

【図2】本発明の発光素子の他の例を示す断面図である。

【図3】本発明の画像形成装置の一例である電子写真装置の概略構成図である。

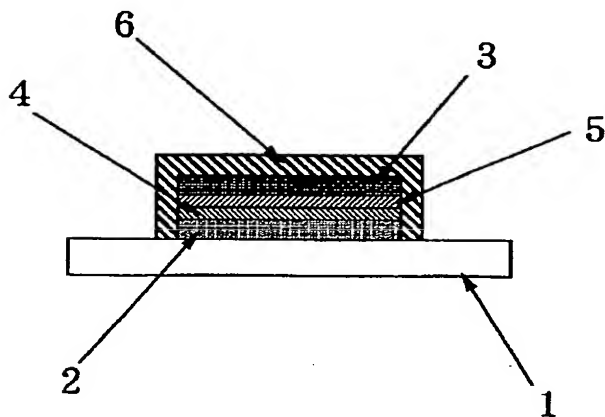
【図4】本発明の画像形成装置の他の例である多色電子

写真装置の概略構成図である。

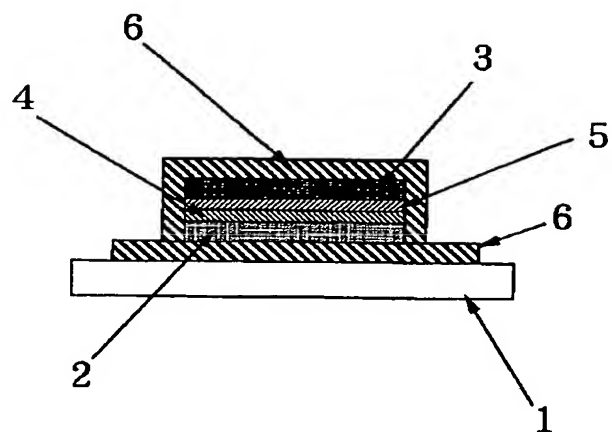
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 陽極層
- 3 陰極層
- 4 正孔輸送層
- 5 電子輸送層
- 6 保護膜
- 7 電子写真感光体
- 7a~7d 電子写真感光体
- 8 帯電装置
- 9 現像装置
- 10 転写装置
- 11 定着装置
- 12 クリーニング装置
- C1~C4 帯電装置
- D1~D4 現像装置
- E1~E4 露光装置
- F1 定着装置
- P 転写紙
- S1~S4 現像スリーブ
- T1~T4 転写ブレード
- TR1, TR2 ローラ
- TF1 転写ベルト

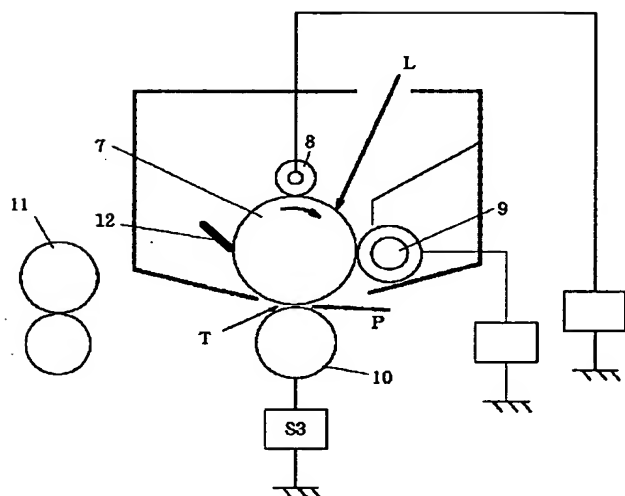
【図1】



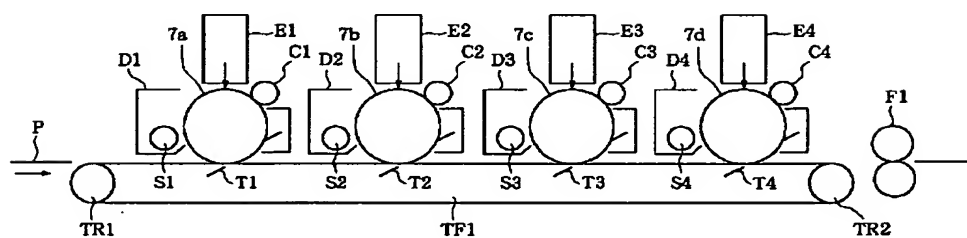
【図2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

H 0 5 B 33/14

識別記号

F I

テ-マ-ト (参考)

(72) 発明者 成田 泉

東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 永瀬 幸雄

東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ
ノン株式会社内

F タ-ム (参考) 2C162 AG05 AG07 FA17 FA23 FA50

3K007 AB00 AB12 AB13 BA06 BB00

BB01 CA01 CA05 CA06 CB01

DA00 DB03 EB00 FA01 FA03